

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/086235 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 25/10**,
23/498

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000307

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2005 (23.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 010 614.2 2. März 2004 (02.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.-
Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAGEN, Robert-**

Christian [DE/DE]; Schlosssteig 21, 93092 Sarching
(DE). **POHL, Jens** [DE/DE]; Sudetenstr. 5a, 93170
Bernhardswald (DE).

(74) Anwalt: **SCHÄFER, Horst**; Schweiger & Partner, Karl-
Theodor-Str. 69, 80803 München (DE).

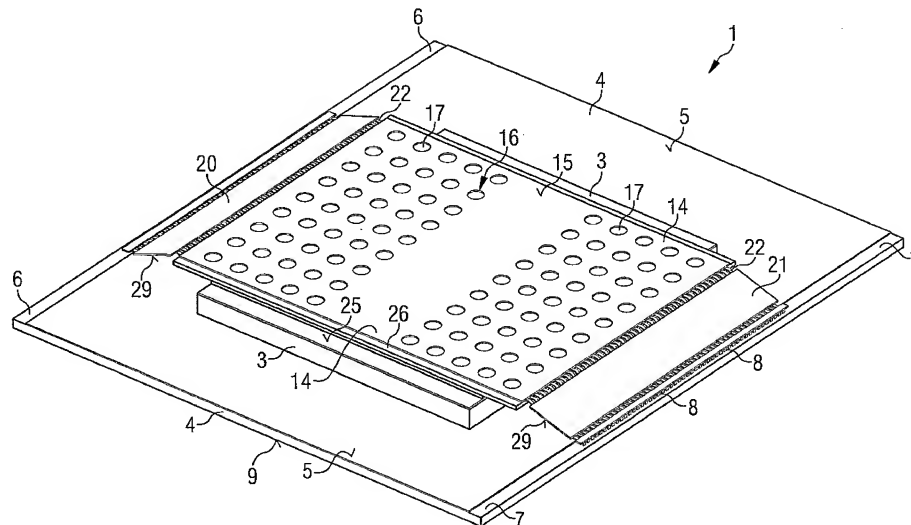
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BASE SEMI-CONDUCTOR COMPONENT FOR A SEMI-CONDUCTOR COMPONENT STACK AND METHOD
FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: BASISHALBLEITERBAUTEIL FÜR EINEN HALBLEITERBAUTEILSTAPEL UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG DESSELBEN



(57) Abstract: The invention relates to a base semi-conductor component (1) for a semi-conductor stack (2). The base semi-conductor component (1) comprises a semi-conductor chip (3) which is arranged in a central manner on a firm wiring substrate (4). The wiring substrate (4) comprises contact connection surfaces (8) in the edge area thereof (6, 7), which are in contact in an electric manner with external contacts, also with contact surfaces of the semi-conductor chip (3), and with stack contact surfaces (17). The stack contact surfaces (17) also form the upper side of the base semi-conductor component (1) and comprise an arrangement pattern (16) which corresponds to an arrangement pattern of external contacts of a semi-conductor component which is to be stacked (19).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/086235 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Basishalbleiterbauteil (1) für einen Halbleiterbauteilstapel (2), wobei das Basishalbleiterbauteil (1) einen Halbleiterchip (3) aufweist, der auf einem steifen Verdrahtungssubstrat (4) zentral angeordnet ist. Das Verdrahtungssubstrat (4) weist in seinen Randbereichen (6,7) Kontaktanschlussflächen (8) auf die mit Außenkontakten und gleichzeitig mit Kontaktflächen des Halbleiterchips (3), sowie mit Stapelkontaktflächen (17) elektrisch in Verbindung stehen. Die Stapelkontaktflächen (17) bilden gleichzeitig die Oberseite des Basishalbleiterbauteils (1) aus und weisen ein Anordnungsmuster (16) auf, das einem Anordnungsmuster von Außenkontakten eines zu stapelnden Halbleiterbauteils (19) entspricht.

Beschreibung

Basishalbleiterbauteil für einen Halbleiterbauteilstapel und Verfahren zur Herstellung desselben

5

Die Erfindung betrifft ein Basishalbleiterbauteil für einen Halbleiterbauteilstapel mit einem Halbleiterchip, der auf einer Oberseite eines steifen Verdrahtungssubstrats zentral in der Weise angeordnet ist, dass Randbereiche des Verdrahtungs-
10 substrats nicht von dem Halbleiterchip bedeckt sind. Auf einer Unterseite des Verdrahtungssubstrats, die der Oberseite mit dem Halbleiterchip gegenüber liegt, sind Außenkontakte des Basishalbleiterbauteils angeordnet, die über Durchkontakte mit Kontaktanschlussflächen auf der Oberseite elektrisch
15 in Verbindung stehen. Die Kontaktanschlussflächen sind in Randbereichen des Verdrahtungssubstrats angeordnet.

Für ein Stapeln von Halbleiterbauteilen mit einem derartigen Basishalbleiterbauteil ist die Lage der Kontakte zwischen dem
20 unteren Basishalbleiterbauteil und einem gestapelten oberen Halbleiterbauteil typischerweise auf die Randbereiche der Gehäuse limitiert, weil der Halbleiterchip zentral angeordnet ist und somit der Mittenbereich für den Anschluss von Kontakten gestapelter Halbleiterbauteile nicht zur Verfügung steht.
25 Das hat den Nachteil, dass standardisierte Halbleiterbauteile in BGA-Bauweise (ball-grid-array) oder LGA-Bauweise (land-grid-array) nicht aufeinander stapelbar sind, zumal deren Außenkontakte über die Unterseite des Halbleiterbauteils verteilt angeordnet sind. Eine freie Wahl von gestapelter Halbleiterbauteilen durch den Kunden ist somit nicht möglich,
30 vielmehr muss das Kundengehäuse umgestaltet werden, weil für ein gestapeltes Halbleiterbauteil nur die Randseiten des Ver-

drahtungssubstrats zur Anordnung von Außenkontakten des gestapelten Halbleiterbauteils zur Verfügung stehen.

Eine Lösung dieses Stapelproblems ist aus der Druckschrift
5 DE 101 38 278 bekannt. Zum Stapeln werden dort herkömmliche Halbleiterbauteile mit BGA- oder LGA-Gehäuse mit zusätzlichen flexiblen Umverdrahtungsfolien versehen, die großflächiger sind, als die zu stapelnden Basishalbleiterbauteile, und die über den Rand der Halbleiterbauteile hinausragen, so dass sie
10 in Richtung auf ein darunter angeordnetes Basishalbleiterbauteil eines Halbleiterbauteilstapels gebogen und über die flexible Folie mit dem darunter angeordneten Basishalbleiterbauteil elektrisch verbunden werden können.

15 Ein Halbleitermodul mit derartig gestapelten Halbleiterbauteilen hat den Nachteil, dass die Halbleiterbauteile nicht mit geringst möglichem Raumbedarf gestapelt werden können, zumal auch die abgebogene Umverdrahtungsfolie einen Biegeradius erfordert, der nicht unterschritten werden kann, ohne
20 Mikrorisse in den auf der Umverdrahtungsfolie angeordneten Umverdrahtungsleitungen zu riskieren. Darüber hinaus ergeben sich relativ lange, sowie unterschiedlich lange Leitungswege zwischen dem Halbleiterchip in dem unteren Basisgehäuse des Basishalbleiterbauteils und dem gestapelten Halbleiterbauteil.
25 Schließlich sind die hohen Kosten für die notwendige Zweilagengfolie ein weiterer Nachteil der bisherigen Lösung.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Basishalbleiterbauteil mit Verdrahtungssubstrat und ein Verfahren zur Herstellung desselben anzugeben, dass ein Stapeln von Halbleiterbauteilen
30 mit beliebig angeordneten Außenkontakten ermöglicht. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, dass dieser Halbleiterbauteilstapel mit unterschiedlich aufgebauten Basisbauteilen und mit

unterschiedlich aufgebauten gestapelten Halbleiterbauteilen zu einem Halbleitermodul kombiniert werden kann. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein Basishalbleiterbauteil mit einem Verdrahtungssubstrat anzugeben, mit dem ein Stapeln
5 nicht auf wenige, vorgegebene Muster von Halbleiterbauteilen eingeschränkt ist, sondern bei dem die Anordnung und Zuordnung von verbindenden Außenkontakten beliebig variiert werden kann. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, den Raumbedarf und den Flächenbedarf eines Halbleitermoduls zu minimieren, und
10 somit den Raumbedarf eines Speichermoduls beispielsweise aus DRAM-Halbleiterbauteilen zu verkleinern.

Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben
15 sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein Basishalbleiterbauteil für einen Halbleiterbauteilstapel mit einem Halbleiterchip, der auf einem steifen Verdrahtungssubstrat zentral angeordnet ist, geschaffen. Dazu weist das Verdrahtungssubstrat auf seiner Oberseite in Randbereichen Kontaktanschlussflächen und gegenüberliegend dem Halbleiterchip auf seiner Unterseite Außenkontakte des Basishalbleiterbauteils auf. Die Außenkontakte sind über Verdrahtungsleitungen und/oder Durchkontakte des Verdrahtungssubstrats mit den Kontaktanschlussflächen elektrisch
20 verbunden. Gleichzeitig sind die Kontaktanschlussflächen mit Kontaktflächen einer integrierten Schaltung der aktiven Oberseite des Halbleiterchips verbunden. Somit liegen eine einzelne Kontaktfläche mit einem einzelnen Außenkontakt und mit
25 einer einzelnen Kontaktanschlussfläche auf gleichem elektrischen Potential. Die Kontaktanschlussfläche bildet dabei praktisch einen Schaltungsknoten.

Eine verformbare Zwischenverbindungsfolie definiert die Oberseite des Basisbauteils und weist ein frei zugängliches Anordnungsmuster von Stapelkontaktflächen auf. Dieses Anordnungsmuster ist kongruent zu Außenkontakten eines zu stapelnden Halbleiterbauteils angeordnet. In ihren Randbereichen ist die Zwischenverbindungsfolie zu den Kontaktanschlussflächen des Verdrahtungssubstrats hin verformt. Dabei stehen die Stapelkontaktflächen auf der Oberseite des Basishalbleiterbauteils über Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie mit den Kontaktanschlussflächen in den Randbereichen des Verdrahtungssubstrats elektrisch in Verbindung. Über den gemeinsamen Knotenpunkt, der durch die Kontaktanschlussflächen auf dem Verdrahtungssubstrat gebildet wird, stehen somit ein einzelner Stapelkontakt mit einer Kontaktfläche des Basishalbleiterchips und mit einem Außenkontakt des Basishalbleiterbauteils elektrisch in Verbindung.

Der Vorteil dieses Basishalbleiterbauteils besteht darin, dass die verformbare Zwischenverbindungsfolie auf ihrer Oberseite ein frei wählbares Anordnungsmuster von Stapelkontaktflächen aufweist. Dieses Muster kann dem Bedarf des Kunden angepasst werden. Für unterschiedliche zu stapelnde Halbleiterbauteile auf dem Basishalbleiterbauteil wird lediglich eine Zwischenverbindungsfolie mit einem anderen Anordnungsmuster vorgesehen. Der Grundaufbau des Basishalbleiterbauteils braucht jedoch nicht geändert zu werden. Sowohl der zentrale Basishalbleiterchip als auch die Verdrahtungsstruktur des Verdrahtungssubstrats und die Anordnung der Außenkontakte des Basishalbleiterbauteils bleiben unverändert.

30

Die Zwischenverbindungsfolie kann auch dazu eingesetzt werden, passive Bauelemente, wie Kondensatoren, Widerstände oder Spulen, durch entsprechende Leiterbahnführung oder durch ent-

sprechende Strukturierung der Metallschichten der Zwischenverbindungsfolie vorzusehen. Ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion eines Basishalbleiterbauteils besteht darin, dass eine Vielzahl von Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie mit einer Vielzahl von Kontaktanschlussflächen in einem Arbeitsgang miteinander verbunden werden können. Damit entfällt ein kostenintensives serielles Bonden mit Kontaktdrähten, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass die auf der Zwischenverbindungsfolie geführten Leiterbahnen nicht wie bei Bonddrähten einen Kurzschluss verursachen können und sie können ihren Abstand zuverlässig gestützt durch die Folie beibehalten.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Halbleiterchip Flipchip-Kontakte auf, die über Umverdrahtungsleitungen mit den Kontaktanschlussflächen verbunden sind. Diese Verdrahtungsleitungen befinden sich auf der Oberseite des Verdrahtungssubstrats und sind über Durchkontakte mit der Unterseite des Verdrahtungssubstrats verbunden, wobei von dort aus wiederum Verdrahtungsleitungen auf der Unterseite des Verdrahtungssubstrats mit Außenkontaktflächen verbunden sind. Diese Außenkontaktflächen können dann mit Außenkontakten bestückt werden, um das Basishalbleiterbauteil zu komplettieren.

Durch den Einsatz eines Halbleiterchips mit Flipchip-Kontakten im Basishalbleiterbauteil, wird die Zuverlässigkeit des Basishalbleiterbauteils weiter gesteigert, zumal auch hier zur Verbindung mit der Verdrahtungsstruktur auf der Oberseite des Verdrahtungssubstrats keine störanfälligen Bonddrähte vorzusehen sind. Um thermische Spannungen zwischen dem Material des steifen Verdrahtungssubstrats und dem Siliziumhalbleiterchip auszugleichen, wird der Abstand zwischen dem

Halbleiterchip mit Flipchip-Kontakten und dem Verdrahtungs-
substrat durch einen gefüllten Kunststoff einem sogenannten
"Underfill" aufgefüllt. Der Füllstoff des Kunststoffes be-
steht vorzugsweise aus Keramikpartikel, welche den thermi-
5 schen Ausdehnungskoeffizienten des "Underfill" an den thermi-
schen Ausdehnungskoeffizienten des Halbleiterchips anpassen.

Die Außenkontakte können in einer Ausführungsform der Erfin-
dung Lotbälle aufweisen und auf der Unterseite des Verdraht-
10 ungssubstrats in einer Matrix angeordnet sein. Damit kann
auch das Basishalbleiterbauteil als Standardgehäuse in BGA-
Bauweise ausgeführt sein, so dass es auf entsprechende Stan-
dardschaltungsträger aufgebracht werden kann.

15 Weiterhin wird die Zwischenverbindungsfolie auf der Rückseite
des Basishalbleiterchips angeordnet. Diese Anordnung hat den
Vorteil einer minimalen Bauhöhe des Basishalbleiterbauteils,
zumal die Rückseite des Basishalbleiterchips keine Flipchip-
Kontakte aufweist und somit voll auf der Rückseite des Basis-
20 halbleiterchips aufliegen kann. Wird als Basishalbleiterchip
ein Halbleiterchip mit Bondverbindungen eingesetzt, so kann
dieses Halbleiterchip auf dem Verdrahtungssubstrat nach dem
Herstellen der Bondverbindung mit einer Kunststoffgehäusemas-
se versehen werden, so dass auch in dem Fall eine Möglichkeit
25 besteht, die Zwischenverbindungsfolie beispielsweise auf der
Kunststoffgehäusemasse aufzubringen.

Für ein Basishalbleiterbauteil, das ein gestapeltes Halblei-
terbauteil tragen soll, dessen flächige Erstreckung größer
30 ist, als der Basishalbleiterchip, ist es vorgesehen, eine
Stützplatte zwischen der Zwischenverbindungsfolie und dem
Halbleiterchip anzuordnen. Diese Stützplatte leiht der Zwi-
schenverbindungsfolie Formstabilität und gewährleistet, dass

die Stapelkontaktflächen der Zwischenverbindungsfolie vollständig in einer Ebene angeordnet sind. Somit können dann das Basishalbleiterbauteil und das gestapelte Halbleiterbauteil über die Stapelkontaktflächen der Zwischenverbindungsfolie elektrisch in Verbindung stehen. Dabei kann die Anordnung der Stapelkontaktflächen dem jeweiligen kundenspezifischen zu stapelnden Halbleiterbauteil angepasst sein.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Zwischenverbindungsfolie mehrere, voneinander isolierte Lagen mit zwischenliegenden Leiterbahnen aufweist. Eine derartige mehrlagige Zwischenverbindungsfolie wird vorteilhaft dort eingesetzt, wo die Stapelkontaktflächendichte, sowie die absolute Zahl an Stapelkontaktflächen mit einer entsprechend hohen Zahl von Verdrahtungsleitungen zu verbinden ist, und die Abstände zwischen den Stapelkontaktflächen nicht ausreicht, um genügend Leiterbahnen zu den Randseiten der Zwischenverbindungsfolie zu führen.

Weiterhin ist es vorgesehen, in einer Ausführungsform der Erfindung, die Verbindungsstellen zwischen Kontaktanschlussflächen und Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie in den Randbereichen des Verdrahtungssubstrats in eine Kunststoffmasse einzubetten. Diese Kunststoffmasse schützt somit die Randbereiche des Basishalbleiterbauteils, in denen alle Verbindungen, sowohl zu dem gestapelten Halbleiterbauteil, als auch zum Basishalbleiterchip sowie zu den Außenkontakten, zusammenlaufen.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Basishalbleiterbauteils weist die nachfolgenden Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein steifer Verdrahtungsträger mit einem zentralen Halbleiterchip auf seiner Oberseite hergestellt. Dazu wird auf der

Oberseite des Verdrahtungsträger eine Verdrahtungsmuster vorgesehen mit Kontaktanschlussflächen in Randbereichen der Oberseite sowie mit Außenkontaktflächen auf seiner der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite. Dabei werden die Außen-

5 kontaktflächen und die Kontaktanschlussflächen, sowie die Kontaktflächen einer integrierten Schaltung des Halbleiterchips, miteinander elektrisch auf dem Verdrahtungsträger verbunden.

10 Neben der Herstellung eines steifen Verdrahtungsträgers wird eine verformbare Zwischenverbindungsfolie mit Stapelkontaktflächen auf ihrer Oberseite hergestellt. Die Stapelkontaktflächen sind in einem Anordnungsmuster auf der Oberseite derart angeordnet, dass sie kongruent zu einem Anordnungsmuster

15 von Außenkontakten eines zu stapelnden Halbleiterbauteils sind. Mit entsprechenden Leiterbahnen auf ihrer Unterseite, die mit den Stapelkontaktflächen verbunden sind und sich bis in den Randbereich der Zwischenträgerfolie erstrecken, wird eine Verbindung zwischen den Kontaktanschlussflächen des Verdrahtungssubstrats und den Stapelkontaktflächen hergestellt.

20 Dazu wird das Anordnungsmuster der Leiterbahnen im Randbereich der Zwischenverdrahtungsfolie kongruent zu dem Anordnungsmuster der Kontaktanschlussflächen im Randbereich des Verdrahtungssubstrats konstruiert. Die Zwischenverbindungsfolie wird dann mit ihrer Unterseite auf den Verdrahtungsträger

25 mit Halbleiterchip aufgebracht. Anschließend werden die Randseiten der Zwischenverbindungsfolie unter Verbinden der Leiterbahnen mit den Kontaktanschlussflächen in den Randbereichen des Verdrahtungssubstrats verformt.

30

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass unabhängig von einem Anordnungsmuster der Außenkontakte des Basishalbleiterbauteils das Muster der Stapelkontaktflächen der Zwischenverbin-

dungsfolie entworfen werden kann. Eine derartige Zwischenver-
bindungsfolie ist preiswert herstellbar und für die Massen-
produktion geeignet und kann dennoch mit ihrem Anordnungsmus-
ter für die Stapelkontaktflächen den kundenspezifischen Wün-
5 schen angepasst werden. Das bedeutet, dass der Kunde oder Ab-
nehmer der Basishalbleiterbauteile eines seiner Standardhalb-
leiterbauteile auf der Zwischenverbindungsfolie anordnen kann
und somit preiswert die Modularität seiner Produkte erhöhen
kann. Außerdem ist es von dem Prinzip der Erfindungsidee mög-
10 lich, auch für das gestapelte Halbleiterbauteil eine weitere
Zwischenverbindungsfolie vorzusehen, die ebenfalls in den
Randbereichen des steifen Verdrahtungsmusters mit den darun-
ter angeordneten Halbleiterbauteilen elektrisch verbunden
werden kann.

15

Weiterhin hat das Verfahren den Vorteil, dass im Gegensatz
zur Bonddrahtverbindung mit einem Bondschritt für jeden Rand-
bereich eine Vielzahl von Leiterbahnen der Zwischenverbin-
dungsfolie mit den Kontaktanschlussflächen auf dem steifen
20 Verdrahtungssubstrat verbunden werden kann. Schließlich lie-
fert das Verfahren ein wesentlich robusteres Basishalbleiter-
bauteil, da keine Bonddrähte mehr erforderlich und auch keine
aus dem Halbleiterstapel herausstehenden Schleifen aus fle-
xiblen Verdrahtungsfolien zu bilden sind. Außerdem kann die
25 Dichte der Verbindungen gegenüber Bonddrahtverbindungen er-
höht werden, zumal bei der Dimensionierung der Schrittweite
der Kontaktanschlussflächen sowie des Mittenabstandes der
Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie keine Dimensionen
von Bondwerkzeugen, wie Bondsticheln oder Bondkanülen, zu be-
30 rücksichtigen sind.

In einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens wird
vor dem Aufbringen der Zwischenverbindungsfolie auf das Ver-

drahtungssubstrat eine Stützplatte auf die Unterseite der Zwischenverbindungsfolie aufgebracht. Diese relativ steife Zwischenverbindungsplatte wird immer dann vorgesehen, wenn der im Basishalbleiterbauteil angeordnete Halbleiterchip in seinen Flächendimensionen kleiner ist, als die Unterseite des zu stapelnden Halbleiterbauteils. Durch die Stützplatte wird einerseits die Folie im Bereich der Stapelkontaktflächen eingeebnet und dafür gesorgt, dass beim Abbiegen der Randbereiche der Zwischenverbindungsfolie mit den Leiterbahnen auf ihrer Unterseite keine Unebenheiten für die Stapelkontaktflächen auftreten. Das Material der Stützplatte kann ein faserverstärkter Kunststoff sein, oder auch eine allseits mit einer Isolationsschicht versehene Metallplatte.

In einer weiteren bevorzugten Durchführung des Verfahrens wird vor dem Aufbringen der Zwischenverbindungsfolie der Halbleiterchip in eine Kunststoffmasse eingebettet. Die Kunststoffmasse und ihre flächige Erstreckung kann die Dimensionen des eingebetteten Halbleiterchip vorteilhafterweise derartig vergrößern, dass keine Stützplatte erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit Hilfe der Kunststoffmasse auch Halbleiterbasischips eingesetzt werden können, die keine Flipchip-Kontakte aufweisen, sondern über Bondverbindungen mit einer Verdrahtungsstruktur auf der Oberseite des Verdrahtungssubstrats verbunden werden. Derartige Bondverbindungen für Halbleiterchips, die keine Flipchip-Kontakte aufweisen, werden vor dem Einbetten des Halbleiterchips montiert, und danach wird dann die Kunststoffgehäusemasse aufgebracht, die in ihrer flächigen Erstreckung mindestens den Abmaßen der geplanten Stapelkontaktflächen der Zwischenverbindungsfolie entspricht.

Nach dem Verbinden der Leiterbahnen mit den Kontaktanschluss-
flächen können die Verbindungsstellen ebenfalls in eine
Kunststoffmasse eingebettet werden. Dazu wird ein Dispense-
Prozess oder ein Moldprozess eingesetzt, so dass diese emp-
5 findlichen Verbindungsstellen vor mechanischen Belastungen
geschützt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Erfindung das
Stapelproblem durch eine Variante des TAB (tape automated
10 bonding) löst, indem eine neue Zwischenverbindungsfolie ge-
schaffen wird, die eine dreidimensionale Stapelung von Halb-
leiterbauteilen zu Halbleitermodulen ermöglicht. Zur Bildung
eines Basishalbleiterbauteils wird auf ein Basisgehäuse eine
TAB basierende Zwischenverbindungsfolie aufgesetzt. Diese
15 Zwischenverbindungsfolie besteht aus einem Trägermaterial,
wie einem Polyimid, auf dem die strukturierten Kupferleiter-
bahnen aufgebracht sind. Diese Ebene aus Kupferleiterbahnen
realisiert außerdem Stapelkontaktflächen für ein zu stapeln-
des Halbleiterbauteil. Von den Stapelkontaktflächen führen
20 Leiterbahnen an den Rand der Zwischenverbindungsfolie, um
später mit dem Basisgehäuse verbunden zu werden. Falls die
erforderliche Auflagenfläche für das zu stapelnde Halbleiter-
bauteil größer als der Basishalbleiterchip ist, kann eine
Versteifungsplatte bzw. Stützplatte zwischen der Zwischenver-
25 bindungsfolie und dem Basishalbleiterchip beispielsweise aus
einem FR4- oder BT-Material angeordnet werden. Für ein Ver-
binden den Leiterbahnen der TAB-Zwischenverbindungsfolie und
den Kontaktanschlussflächen des Basisgehäuses kann beispiels-
weise ein Bügellöt-Verfahren eingesetzt werden, bei dem
30 gleichzeitig eine Vielzahl von Verbindungspunkten in einem
der Randbereiche zusammengelötet werden. Beim Löten mit Hilfe
des Bügellöt-Verfahrens können zum Beispiel hochschmelzende
Materialien verwendet werden, die ihrerseits beim Löten hoch-

schmelzende Legierungen bzw. intermetallische Verbindungen bilden, wie beispielsweise AuSn.

Das erfindungsgemäße Verfahren, sowie das erfindungsgemäße
5 Basishalbleiterbauteil haben die Vorteile, dass:

1. für komplexe "routings" Verdrahtungssubstrate mit mehreren Lagen verwendet werden können, wie beispielsweise ein 4-lagiges Substrat;
10
2. die Zuverlässigkeit speziell bei einem Temperaturzyklustestverfahren auf Leiterplatten unter Einsatz eines Basishalbleiterbauteils mit einem Halbleiterchip mit Flip-chip-Kontakten gegenüber dem aus der Druckschrift DE 101
15 38 278 bekannten Aufbau verbessert ist.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

20 Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Basishalbleiterbauteils, einer ersten Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Ansicht.

Figuren 2 bis 7 zeigen schematische Querschnitte durch Bauteilkomponenten im Verlauf der Herstellung eines Basishalbleiterbauteils.
25

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Zwischenverbindungsfolie mit Stützplatte;
30

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt eines steifen Verdrahtungssubstrats mit Halbleiterchip;

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Verdrahtungssubstrat mit Halbleiterchip und aufgesetzter Zwischenverbindungsfolie;

- 5 Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Verdrahtungssubstrat nach Abbiegen von Randbereichen der Zwischenverbindungsfolie und elektrischem Verbinden der Kontaktanschlussflächen des Verdrahtungssubstrats mit Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie;

10

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Basishalbleiterbauteil mit einer aufgebrachten Kunststoffabdeckung der elektrischen Verbindungen.

- 15 Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Basishalbleiterbauteil, einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

- 20 Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Halbleiterbauteilstapel mit einem Basishalbleiterbauteil, der ersten Ausführungsform der Erfindung.

- 25 Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Basishalbleiterbauteils 1, einer ersten Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Ansicht. Dieses Basishalbleiterbauteil 1 ist die Basis für einen Halbleiterbauteilstapel, d. h. auf dem Basishalbleiterbauteil 1 soll ein gestapeltes Halbleiterbauteil Platz finden, dessen Außenkontaktanordnung unabhängig ist von der Außenkontaktanordnung des Basishalbleiterbauteils 1 und unabhängig von der Verdrahtungsstruktur eines steifen Verdrahtungssubstrats 4 des Basishalbleiterbauteils 1.
- 30

Dazu weist das Basishalbleiterbauteil 1 das steife Verdrahtungssubstrat 4 aus einer Trägerplatte aus Kunststoff auf, die eine Oberseite 5 und eine Unterseite 9 des Verdrahtungssubstrats 4 bildet. Auf dem Verdrahtungssubstrat 4 ist auf
5 der Oberseite 5 im Zentrum ein Halbleiterchip 3 angeordnet, der in dieser ersten Ausführungsform der Erfindung Flipchip-Kontakte aufweist, mit denen er mit einer Verdrahtungsstruktur auf der Oberseite 5 des Verdrahtungssubstrats 4 verbunden ist. Diese Verdrahtungsstruktur weist weiterhin Verdrahtungs-
10 leitungen auf, die sich bis zu den Randbereichen 6 und 7 des Verdrahtungssubstrats 4 erstrecken und dort in Kontaktanschlussflächen 8 übergehen.

Gleichzeitig erstrecken sich Durchkontakte von der Verdrahtungsstruktur auf der Oberseite 5 des Verdrahtungssubstrats 4
15 zu der Unterseite 9 des Verdrahtungssubstrats 4. Auf der Unterseite 9 können die Durchkontakte in Außenkontaktflächen übergehen, die mit Außenkontakten des Basishalbleiterbauteils 1 bestückt sind. Außerdem können Leiterbahnen 22 von den
20 Durchkontakten zu einzelnen Außenkontaktflächen führen, um die Durchkontakte mit den Außenkontakten zu verbinden.

Das hier gezeigte Basishalbleiterbauteil 1 ist von sämtlichen schützenden Kunststoffmassen befreit dargestellt, um den Aufbau des Basisbauteils 1 zu verdeutlichen. Somit zeigt Figur
25 1, dass die Rückseite 25 des Halbleiterchip 3 von einer Stützplatte 26 bedeckt ist. Die Stützplatte 26 kann aus Kunststoff, wie einem FR4- oder einem BT-Material aufgebaut sein, und dient als Auflagefläche für die Zwischenverdrahtungsfolie 14. Außerdem stabilisiert die Stützplatte 26 die
30 Montageebene für ein zu stapelndes Halbleiterbauteil auf der Zwischenverbindungsfolie 14. Dazu weist die Zwischenverbindungsfolie 14 Stapelkontaktflächen 17 in einem Anordnungsmus-

ter 16 auf, das dem Außenkontaktmuster des zu stapelnden Halbleiterbauteils entspricht.

Auf die Stapelkontaktflächen 17 kann von der Oberseite 15 der
5 Zwischenverdrahtungsfolie 14 zugegriffen werden. Die Stapelkontaktflächen 17 stehen über Leiterbahnen 22 auf der Unterseite 29 der Zwischenverbindungsfolie 14 mit den Kontaktanschlussflächen 8 auf dem Verdrahtungssubstrats 4 in den Randbereichen 6 und 7 elektrisch in Verbindung. Dazu ist die Zwischenverdrahtungsfolie 14 in ihren Randbereichen 20 und 21 zu
10 den Kontaktanschlussflächen 8 des Verdrahtungssubstrats 4 abgebogen. Die Kontaktanschlussflächen 8 sind somit Knotenpunkte für Verbindungen zwischen den Stapelkontaktflächen 17 und den Kontaktflächen des Halbleiterchips 3, sowie den Außenkontaktflächen des Verdrahtungssubstrats 4.
15

Die Stützplatte 26 aus Metall oder einer isolierenden Platte aus FR4- oder PT-Material sorgt für eine Versteifung im Bereich des Anordnungsmusters 16 für die Zwischenverbindungsfolie 14. Anstelle des Halbleiterchips 3 mit Flipchip-Kontakten
20 können auch Halbleiterchips mit Bondkontaktflächen eingesetzt werden. In dem Fall müssen jedoch Bonddrähte, die von den Kontaktflächen des Halbleiterchips ausgehen, vor dem Anbringen einer Zwischenverbindungsfolie 14 durch eine entsprechend dimensionierte Kunststoffgehäusemasse auf dem Halbleiterchip
25 3 geschützt werden. Ein derartiges Ausführungsbeispiel der Erfindung wird später in einem schematischen Querschnitt mit Figur 7 gezeigt.

30 Die Figuren 2 bis 7 zeigen schematische Querschnitte durch Bauteilkomponenten im Verlauf der Herstellung eines Basis-
halbleiterbauteils 1. Komponenten mit gleichen Funktionen,

wie in Figur 1, werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Zwischen-
verbindungsfolie 14 mit einer Stützplatte 26. Die Stützplatte
26 versteift die flexible Zwischenverdrahtungsfolie 14 in ei-
nem Mittenbereich 30, der die Stapelkontaktflächen 17 zum An-
schluss von einem gestapelten Halbleiterbauteil aufweist.
Während durch die Stützplatte 26 der Mittenbereich 30 flach
und eben gehalten wird, bleibt die Zwischenverbindungsfolie
14 in ihren Randbereichen 20 und 21 ausreichend flexibel, um
in den Randbereichen 20 und 21 abgebogen zu werden. In den
Randbereichen 20 und 21 weist die Zwischenverbindungsfolie 14
Leiterbahnen 22 auf, die mit den Stapelkontaktflächen 17 e-
lektrisch verbunden sind. Da die Leiterbahnen 22 auf der Un-
terseite 29 der Zwischenverbindungsfolie 14 angeordnet sind,
können sie elektrisch mit Kontaktanschlussflächen auf einem
Verdrahtungssubstrat durch Abbiegen ihrer Randbereiche 20 und
21 verbunden werden, ohne dass sich der Mittenbereich 30, der
von der Stützplatte 26 versteift wird, verwölbt oder ver-
biegt.

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt eines steifen
Verdrahtungssubstrats 4 mit Halbleiterchip 3. Der Halbleiter-
chip 3 weist eine planare und ebene Rückseite 25 auf, und be-
sitzt auf seiner aktiven Oberseite 11 Flipchip-Kontakte 23.
Diese Flipchip-Kontakte 23 sind über Verdrahtungsleitungen 12
mit Kontaktanschlussflächen 8 verbunden, und stehen elekt-
risch über Durchkontakte 13 und Außenkontaktflächen 24 und
Außenkontakten 10 auf der Unterseite 9 des Verdrahtungssub-
strats 4 in Verbindung. Während der Halbleiterchip 3 im Mit-
tenbereich 30 des Verdrahtungssubstrats 4 angeordnet ist,
sind die Kontaktanschlussflächen 8 auf der Oberseite 5 in den

Randbereichen 6 und 7 des Verdrahtungssubstrats 4 angeordnet. Zum Zusammenbau der in Figur 2 gezeigten Zwischenverbindungsfolie 14 mit dem in Figur 3 gezeigten steifen Verdrahtungssubstrat 4 wird, wie Figur 4 zeigt, die Zwischenverbindungsfolie 14 mit ihrer Stützplatte 26 auf der Rückseite 25 des Halbleiterchips 3 angeordnet.

Vor dem Aufsetzen der Zwischenverbindungsfolie 14 wurde der Zwischenraum, der durch die Flipchip-Kontakte 23 zwischen dem Halbleiterchip 3 und dem Verdrahtungssubstrat 4 entsteht, mit einem Partikel gefüllten Kunststoff, einem sogenannten "Underfill" 31 aufgefüllt, um thermische Belastungen zwischen dem Halbleiterchip 3 und dem Verdrahtungssubstrat 4 auszugleichen.

15

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Verdrahtungssubstrat 4 mit Halbleiterchip 3 und aufgesetzter Zwischenverbindungsfolie 14. In einem nächsten Schritt werden dann die Leiterbahnen 22 der Zwischenverbindungsfolie 14 mit den Kontaktanschlussflächen 8 des steifen Verdrahtungssubstrats 4 elektrisch und mechanisch miteinander verbunden.

20

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Verdrahtungssubstrat 4 nach Abbiegen von Randbereiche 20 und 21 der Zwischenverbindungsfolie 14 und elektrischem Verbinden der Kontaktanschlussflächen 8 des Verdrahtungssubstrats 4 mit Leiterbahnen 22 der Zwischenverbindungsfolie 14. Dazu wird ein Lötwerkzeug 32, das in dieser Ausführungsform zwei Lötbügel aufweist, auf die Randbereiche 20 und 21 der Zwischenverbindungsfolie 14 gesetzt, und in Pfeilrichtung A auf die Kontaktanschlussflächen 8 gepresst, bei gleichzeitiger Erwärmung der Randbereiche 6 und 7 der Verdrahtungsplatte 4. Dazu weisen die Kontaktanschlussflächen 8 entsprechende Beschichtun-

25

30

gen aus einem Lötmaterial auf, das mit dem Material der Leiterbahnen 22 der Zwischenverbindungsfolie 14 eine eutektische Legierung bildet. Neben dem eutektischen Loten können jedoch auch Diffusionslote eingesetzt werden, die hochschmelzende intermetallische Verbindungen beim Lötprozess bilden, oder einfache und preiswerte Lotmaterialien verwendet werden, wie Zinnlote.

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Basishalbleiterbauteil 1 mit einer aufgetragenen Kunststoffabdeckung 28 der elektrischen Verbindungen. Diese Kunststoffabdeckung 28 ist in dieser Ausführungsform der Erfindung mit einem Dispensions-Verfahren aufgebracht, und kann jedoch auch durch ein Mold-Verfahren oder durch ein Tauchverfahren oder ein Jet-dispens-Verfahren zum Schutz des Knotenpunktes, der durch die Kontaktanschlussflächen 8 dargestellt wird, aufgebracht werden. Das Abbiegen von Leiterbahnen 22 einer Zwischenverbindungsfolie 14 hat gegenüber einem Bondverfahren den Vorteil, dass einerseits dichter nebeneinander angeordnete Kontaktanschlussflächen 8 vorgesehen werden können, da keine Rücksicht auf Bondwerkzeuge zu nehmen ist, und zum anderen hat dieses Verfahren den Vorteil, dass sämtliche Verbindungsstellen oder Knotenpunkte eines Randbereiches gleichzeitig in einem Arbeitsgang hergestellt werden können.

Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Basishalbleiterbauteil 100, einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zu der ersten Ausführungsform der Erfindung, der in Figur 1 und Figur 6 gezeigt wird, liegt darin, dass der Halbleiterchip 3 bei dieser Ausführungsform der Erfindung in eine Kunststoffmasse 27 eingebettet wird, und diese Kunststoffmasse 27 welche die Zwischenverbindungsfolie 14 trägt und diese in ihrem Mittenbereich derart ver-

steift, dass die Stapelkontaktflächen 17 in einer Ebene liegen und beim Abbiegen der Randbereiche 20 und 21 der Zwischenverbindungsfolie 14 nicht verformt werden. In die Kunststoffmasse 27 können auch Drahtbond-Verbindungen eingebettet werden, wenn der Halbleiterchip 3 Kontaktanschlussflächen eines bondbaren Halbleiterchip aufweist, und keine wie in Figur 7 gezeigten Flipchip-Kontakte 23 besitzt. Durch die Kunststoffmasse 27 wird dann nicht allein eine Ebene für die Stapelkontaktflächen gebildet, sondern es werden auch gleichzeitig die dann vorhandenen Bondverbindungen mechanisch geschützt.

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Halbleiterbauteilstapel 2 mit einem Basishalbleiterbauteil 1, der ersten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in Figur 1, werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

In diesem Halbleiterbauteilstapel 2 ist auf dem Basishalbleiterbauteil 1 ein weiteres Bauteil, z. B. ein DRAM 34 (dynamic random access memory), oder andere Speicherkomponenten wie Flash, SRAM, oder Komponenten mit gestapelten Chipkombinationen aus Flash, SRAM und/oder DRAM aufgebracht, wozu die Außenkontakte 18 des gestapelten Halbleiterbauteils 19 auf die Stapelkontaktflächen 17 aufgelötet sind. Die Bauweise des hier beispielsweise gezeigten DRAM 34 unterscheidet sich von der Bauweise des Basishalbleiterbauteils 1 dadurch, dass keine Flipchip-Kontakte für den Halbleiterchip 33 des gestapelten Halbleiterbauteils 19 vorhanden sind, sondern der Halbleiterchip 33 Kontaktflächen 35 in einem Bondkanal 36 aufweist, die über Bonddrahtverbindungen 37 mit einer Umverdrahtungsschicht 38 eines Umverdrahtungssubstrats 39 verbunden sind. Die Umverdrahtungsschicht 38 weist Außenkontaktflächen

40 auf, deren Anordnungsmuster dem Anordnungsmuster 16 der Stapelkontaktflächen 17 des Halbleiterbasisbauteils 1 entspricht.

Patentansprüche

1. Basishalbleiterbauteil für einen Halbleiterbauteilstapel
5 (2) mit einem Halbleiterchip (3), der auf einem steifen Verdrahtungssubstrat (4) angeordnet ist, wobei
- das Verdrahtungssubstrat (4) auf seiner Oberseite
(5) in Randbereichen (6, 7) Kontaktanschlussflächen
(8) und gegenüberliegend zum Halbleiterchip (3) auf
10 seiner Unterseite (9) Außenkontakte (10) des Basis-
halbleiterbauteils (1) aufweist;
 - Kontaktflächen einer integrierten Schaltung der ak-
tiven Oberseite (11) des Halbleiterchips (3)
und/oder die Außenkontakte (10) mit den Kontaktan-
15 schlussflächen (8) über Verdrahtungsleitungen (12)
und/oder Durchkontakte (13) des Verdrahtungssub-
strats (4) miteinander elektrisch in Verbindung
stehen;
 - eine verformbare Zwischenverbindungsfolie (14) die
20 Oberseite (15) des Basisbauteils definiert und ein
frei zugängliches Anordnungsmuster (16) von Stapel-
kontaktflächen (17) aufweist, die kongruent zu Au-
ßenkontakten (18) eines zu stapelnden Halbleiter-
bauteils (19) angeordnet sind;
 - die Zwischenverbindungsfolie (14) in ihren Randbe-
25 reichen (20, 21) zu den Kontaktanschlussflächen (8)
des Verdrahtungssubstrats (4) hin verformt ist; und
wobei
 - die Stapelkontaktflächen (17) über Leiterbahnen
30 (22) der Zwischenverbindungsfolie (14) mit den Kon-
taktanschlussflächen (8) des Verdrahtungssubstrats
(4) elektrisch in Verbindung stehen.

2. Basishalbleiterbauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (3) Flipchip-Kontakte (23) aufweist,
die über Verdrahtungsleitungen (12) mit den Kontaktan-
schlussflächen (8) verbunden sind, und über Verdrah-
5 tungsleitungen (12) auf der Oberseite (5) und Durchkon-
takte (13) zur Unterseite (9) des Verdrahtungssubstrats
(4), sowie über Verdrahtungsleitungen (12) auf der Un-
terseite (9) des Verdrahtungssubstrats (4) mit Außenkon-
10 taktflächen (24) verbunden sind, wobei die Außenkontakt-
flächen (24) die Außenkontakte (10) aufweisen.
3. Basishalbleiterbauteil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Außenkontakte (10) Lotbälle aufweisen und auf der
Unterseite (9) des Verdrahtungssubstrats (4) in einer
Matrix angeordnet sind.
4. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden
20 Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zwischenverbindungsfolie (14) auf der Rückseite (25)
eines Basishalbleiterchips (3) mit angeordnet ist.
- 25 5. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Stützplatte (26) zwischen der Zwischenverbindungs-
folie (14) und dem Halbleiterchip (3) angeordnet ist.
- 30 6. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Basishalbleiterbauteil (1) und das gestapelte Halbleiterbauteil (19) über die Stapelkontaktflächen (17) der Zwischenverbindungsfolie (14) elektrisch in Verbindung stehen.

5

7. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Zwischenverbindungsfolie (14) mehrere voneinander
isolierte Lagen mit Leiterbahnen (22) aufweist.

10

8. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (3) des Basishalbleiterbauteils (1)
in eine Kunststoffmasse (27) eingebettet ist.

15

9. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (3) des Basishalbleiterbauteils (1)
über Bonddrahtverbindungen mit den Kontaktanschlussflächen (8) elektrisch in Verbindung steht.

20

10. Basishalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Verbindungsstellen zwischen Kontaktanschlussflächen (8) und Leiterbahnen der Zwischenverbindungsfolie (14)
in den Randbereichen (6, 7) des Verdrahtungssubstrats
(4) in eine Kunststoffabdeckung (28) eingebettet sind.

25

30

11. Ein Verfahren zur Herstellung eines Basishalbleiterbauteils (1) weist nachfolgende Verfahrensschritte auf:

- Herstellen eines steifen Verdrahtungsträgers (4) mit einem zentralen Halbleiterchip (3) auf seiner Oberseite (5) und Kontaktanschlussflächen (8) in Randbereichen (6, 7) der Oberseite (5), sowie Außenkontaktflächen (24) auf seiner Unterseite (9), wobei die Außenkontaktflächen (24) und die Kontaktanschlussflächen (8) sowie Kontaktflächen einer integrierten Schaltung des Halbleiterchips (3) miteinander elektrisch verbunden werden;
- Herstellen einer verformbaren Zwischenverbindungsfolie (14) mit Stapelkontaktflächen (17) auf ihrer Oberseite (15), die ein Anordnungsmuster (16) aufweisen, das kongruent zu einem Anordnungsmuster von Außenkontakten (18) eines zu stapelnden Halbleiterbauteils (19) ist, und mit Leiterbahnen (22) auf ihrer Unterseite (9), die mit den Stapelkontaktflächen (17) verbunden sind, und sich bis in den Randbereichen (20, 21) der Zwischenträgerfolie (14) erstrecken, wobei die Leiterbahnen (22) ein Anordnungsmuster aufweisen, das kongruent zu dem Anordnungsmuster der Kontaktanschlussflächen (8) ist;
- Aufbringen der Zwischenverbindungsfolie (14) mit ihrer Unterseite (9) auf den Verdrahtungsträger (4) mit Halbleiterchip (3);
- Verformen der Randseiten (20, 21) der Zwischenverbindungsfolie (14) unter Verbinden der Leiterbahnen (22) mit den Kontaktanschlussflächen (8).

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen der Zwischenverbindungsfolie (14) auf

das Verdrahtungssubstrat (4) eine Stützplatte (26) auf die Unterseite (9) Zwischenverbindungsfolie (14) aufgebracht wird.

- 5 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor dem Aufbringen der Zwischenverbindungsfolie (14) der
Halbleiterchip (3) in eine Kunststoffmasse (27) eingebettet wird.
- 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem Verbinden der Leiterbahnen (22) mit den Kontaktanschlussflächen (8) die Verbindungsstellen in eine
15 Kunststoffabdeckung (8) eingebettet werden.

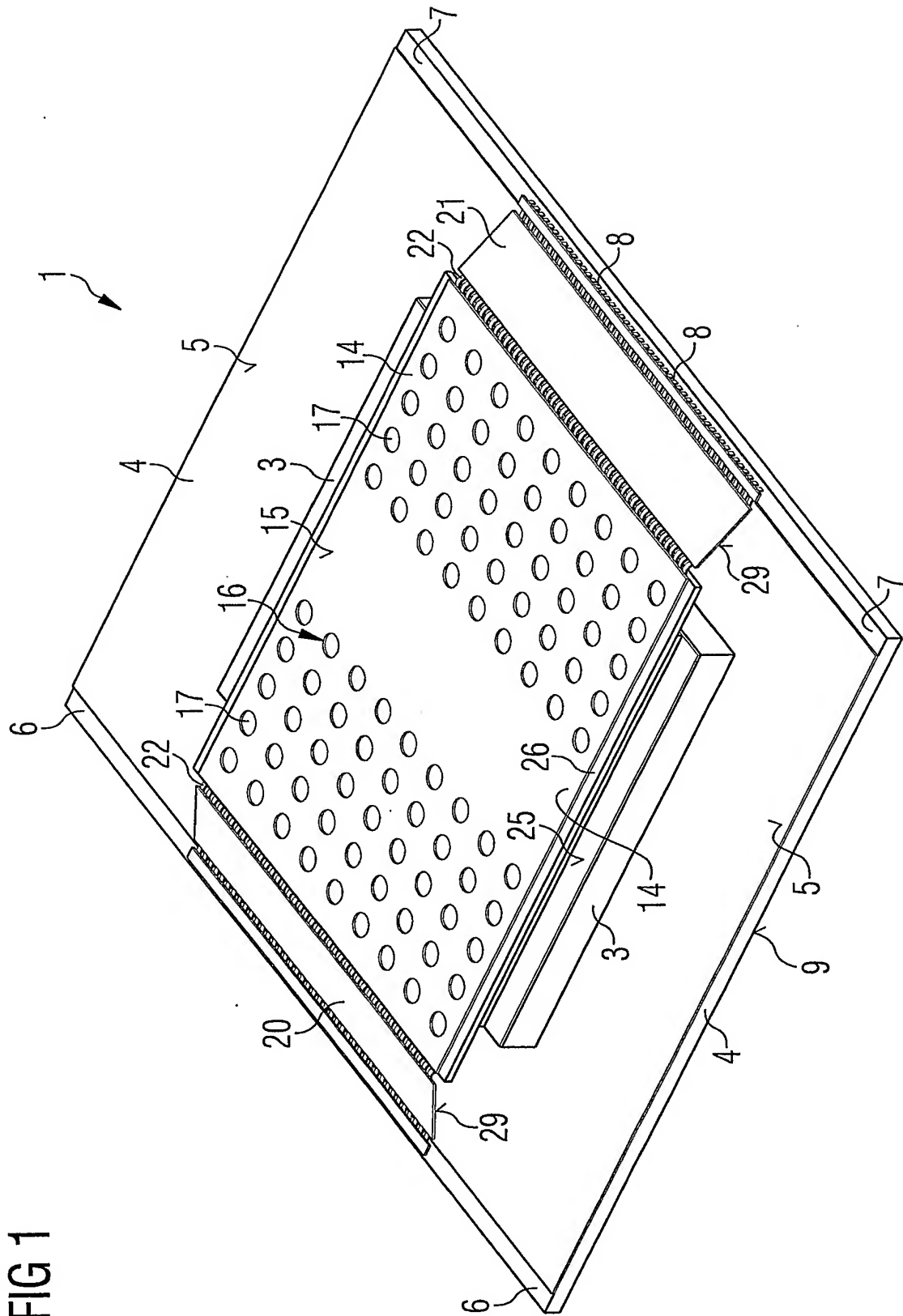


FIG 1

FIG 2

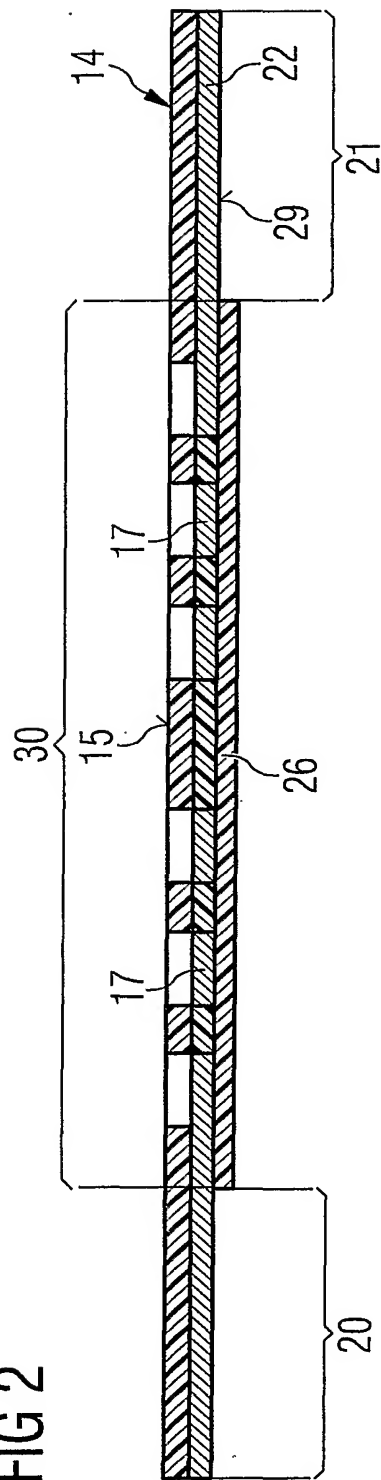


FIG 3

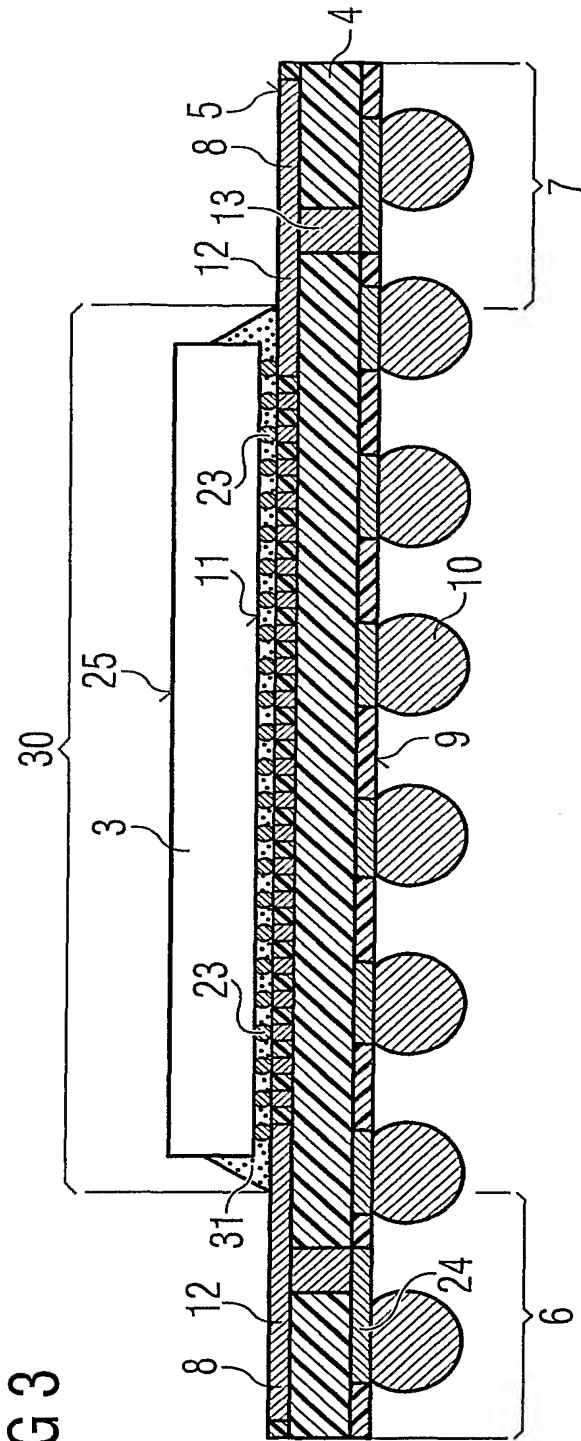


FIG 4

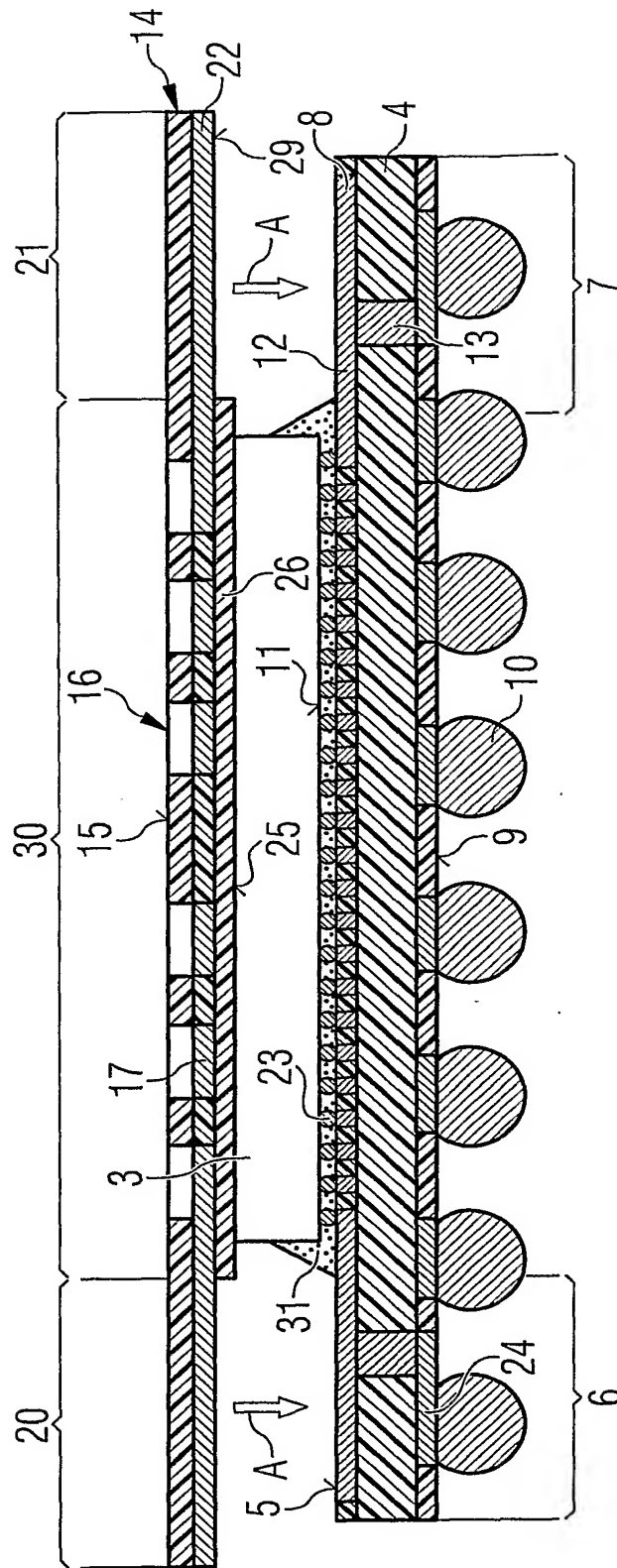


FIG 5

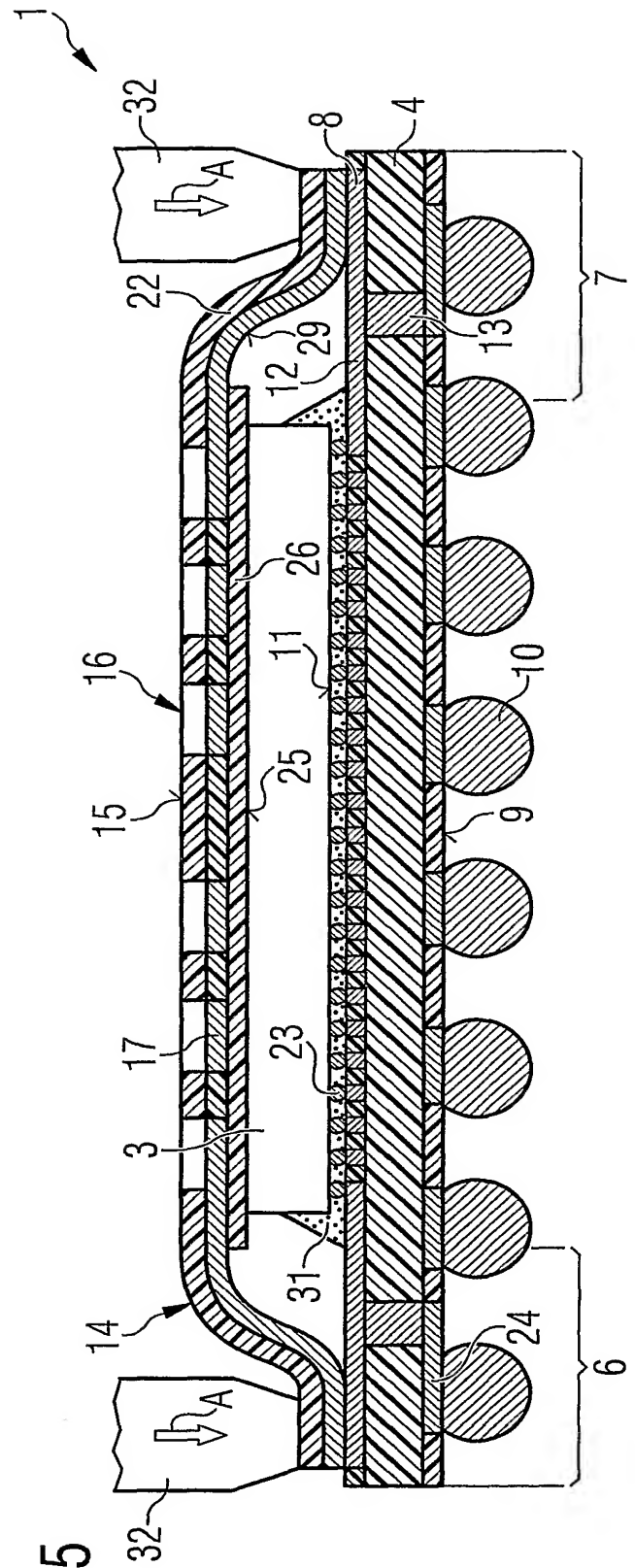


FIG 6

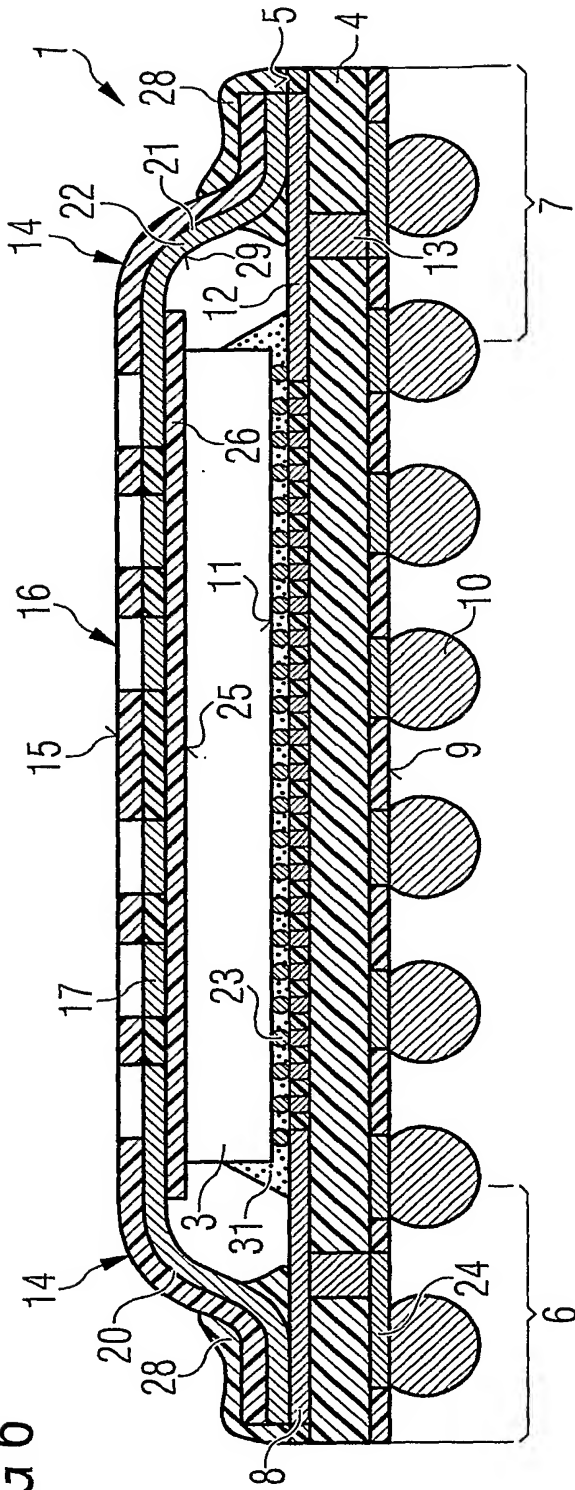
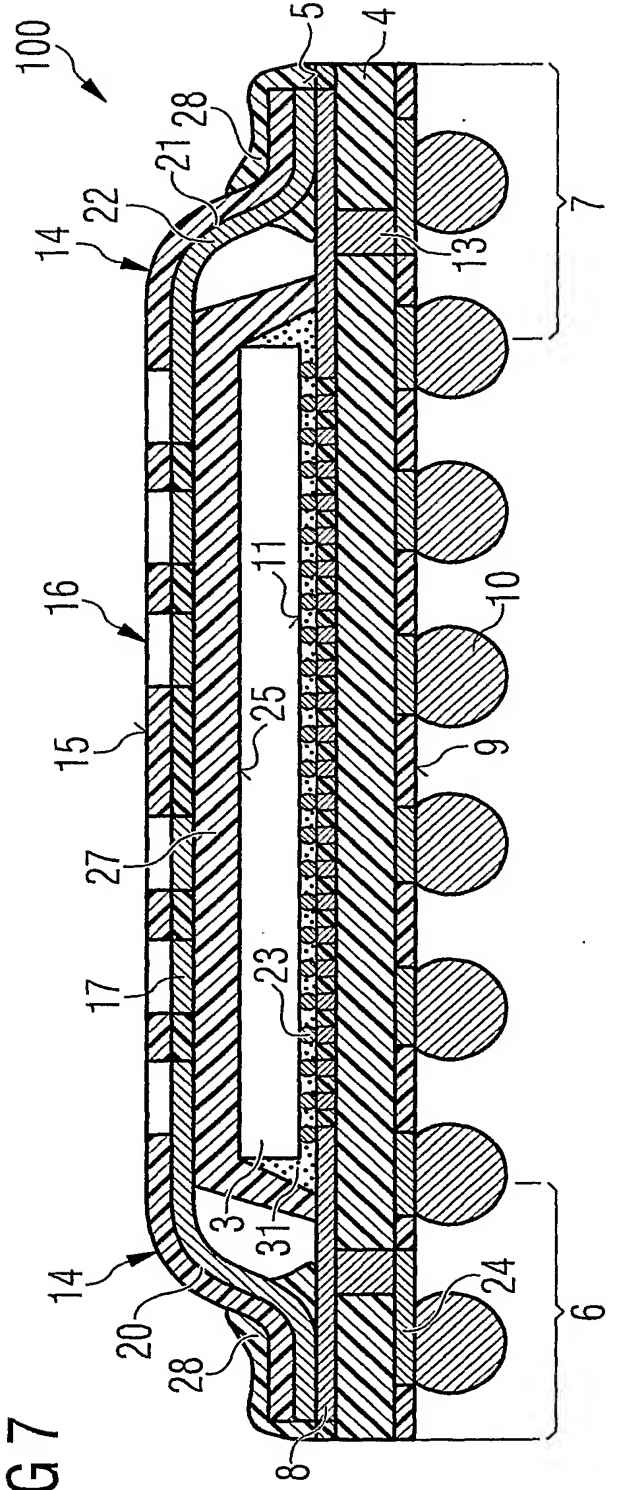


FIG 7



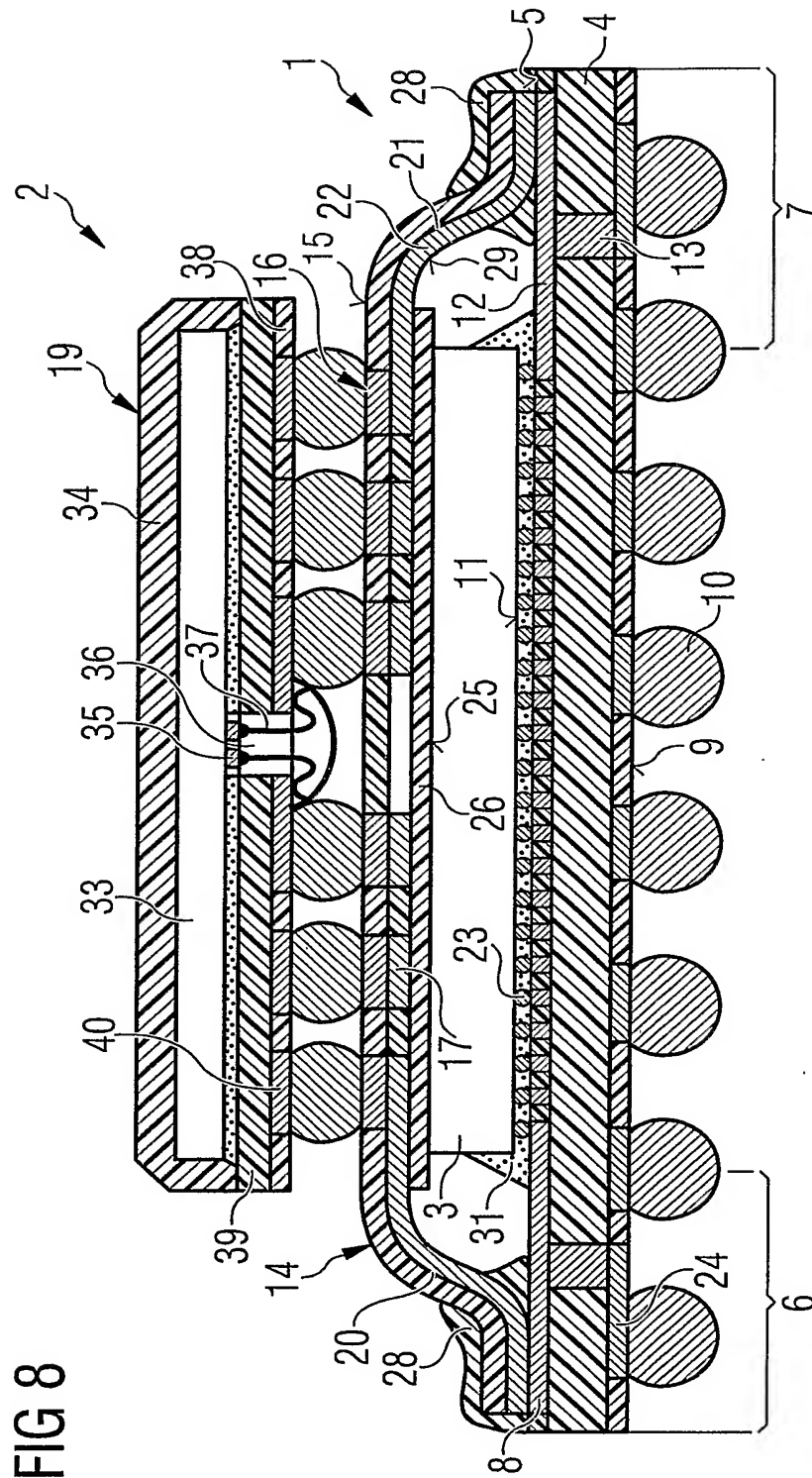


FIG 8